

به نام پروردگار مهربان

جمع‌بندی

زمین‌شناسی

سوم و چهارم دبیرستان

مرور و جمع‌بندی کنکور در (۲۴) ساعت

• دکتر داود دانشور فضلی

• روزبه اسحاقیان



مهروماه

فهرست

ماگماتیسم و سنگ‌های آذرین

۵۴



سنگ‌های رسوبی

۶۵



فرآیند دگرگونی و سنگ‌های
دگرگون شده

۷۸



تغییرات سنگ‌ها

۸۸



ساخت‌های تکتونیکی
و کوه‌زایی

۱۵۵



شواهدی در سنگ‌ها

۱۶۴



تحولات گذشته

۱۷۷



رسم نقشه

۱۸۸



زمین در خدمت انسان

۲۰۹



زمین‌شناسی سال سوم

علم زمین‌شناسی و
شاخه‌های آن

۸



آب در هوا

۱۰



آب در دریا

۱۶



آب در خشکی

۲۶



کانی‌ها

۳۶



علوم زمین سال چهارم

جایگاه زمین در فضا

۱۰۸



ساختمان درونی زمین

۱۱۸



زمین ساخت ورقه‌ای

۱۳۱



زمین لرزه

۱۴۲



آتشفشان‌ها و فرآیندهای
آتشفشانی

۱۴۹



مقدمه

خداوند متعال را شاکریم که توفیق یافتیم تا تألیف این اثر را به سرانجام برسانیم. این امر میسر نمی‌گردید مگر با راهنمایی‌ها و یاری اساتید و دوستان بزرگوارمان که در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از زحمات و مساعدت‌های بی‌دریغ یکایک ایشان که همواره در این راه مشوق ما بوده‌اند، کمال قدردانی و تشکر را داشته باشیم.

خوش‌آمدگویی

سلام. به جمع‌بندی زمین‌شناسی کنکور خوش آمدید! می‌خواهیم قبل از شروع معرفی این کتاب، چند کلامی با هم صحبت کنیم! همان‌طور که می‌دانید، پاسخگویی به سؤالات درس زمین‌شناسی برای دو گروه از داوطلبان کنکور سراسری اهمیت بسیار زیادی دارد:

گروه اول: داوطلبانی که می‌خواهند در زیرگروه‌هایی غیر از زیرگروه شماره‌ی یک (شامل رشته‌های پزشکی و پیراپزشکی) پذیرفته شوند. ضریب این درس به عنوان یک درس اختصاصی در زیرگروه ۲ (شامل رشته‌های داروسازی، شیمی و ...) برابر با ۳، در زیرگروه ۳ (رشته‌ی زمین‌شناسی) برابر با ۱۲، در زیرگروه ۴ (شامل رشته‌های مهندسی کشاورزی، منابع طبیعی و ...) برابر با ۳ و در زیرگروه ۵ (سایر رشته‌های گروه علوم تجربی) نیز برابر با ۳ می‌باشد. بنابراین این درس در زیرگروه‌های مذکور، ضریبی بیشتر از ضریب دروس زبان و عربی دارد و ضریب آن برابر با درس معارف اسلامی است و به عنوان یک درس اختصاصی، تأثیر محسوس در تراز و رتبه‌ی داوطلبان برای ورود به دانشگاه دارد.

گروه دوم: داوطلبانی که می‌خواهند رتبه‌ی کل مناسبی در کنکور سراسری کسب کنند. این داوطلبان نیز می‌بایست به درس زمین‌شناسی، به عنوان یک درس تخصصی به خوبی پاسخ دهند. همچنین، پس از پزشکی و دندانپزشکی، سومین رشته‌ی پرمخاطب گروه علوم تجربی که مستقیماً منجر به دریافت مدرک دکترای حرفه‌ای می‌گردد، داروسازی است که اکثر داوطلبان با عدم پاسخگویی به سؤالات درس زمین‌شناسی، از ورود به این رشته باز می‌مانند.

با توجه به اینکه تعداد زیادی از داوطلبان کنکور از پاسخگویی به سؤالات این درس سر باز می‌زنند، بنابراین پاسخ به سؤالات این درس حتی با درصد اندک، موجب تغییر تراز محسوس داوطلب در زیرگروه‌های مختلف و در نتیجه، تغییر در رتبه‌ی کل داوطلب می‌گردد.

اما از حق نگذریم؛ مطالعه‌ی زمین‌شناسی سال سوم و علوم زمین سال چهارم دبیرستان برای داوطلبانی که تحت آموزش مطلوب قرار نگرفته و یا وقت مناسبی برای این درس نگذاشته‌اند، زمان و حوصله‌ی زیادی می‌طلبد. اینجاست که نیاز به یک کتاب جمع و جور که به شکل مناسبی زمین‌شناسی را جمع‌بندی کند، به خوبی دیده می‌شود. کتاب پیش رو دارای ویژگی‌ها و خصوصیات منحصر به فردی است که تاکنون همه‌ی آن‌ها را، یک‌جا در هیچ کتابی ندیده‌اید!

● در کتاب جمع‌بندی زمین‌شناسی کنکور، سعی کرده‌ایم با حذف مباحث غیرضروری و آوردن مطالبی که یا به شکل مستقیم و یا غیرمستقیم در کنکورهای سراسری اخیر (از سال ۸۸ به بعد) مطرح شده‌اند و یا مباحثی که احتمال طراحی سؤال از آن‌ها در کنکورهای آینده بسیار زیاد است، کمک شایانی به داوطلبان نماییم. این کتاب به روش «میکرو بسته‌بندی» تألیف شده؛ به شکلی که محتوای هر بسته یک مبحث کوچک را شامل می‌شود. سعی شده تا برای هر بسته، چند نمونه سؤال آورده شود (البته برای تعداد محدودی از بسته‌ها، هیچ‌گونه نمونه سؤالی وجود نداشت!). با توجه به ساختار این کتاب، در ابتدای هر بسته، میزان اهمیت آن بسته به دو شکل «گفتار مشاور» و یا «میزان تکرار سؤالات در کنکورهای سراسری داخل و خارج از کشور» مشخص شده است.

● با توجه به توضیحات داده‌شده، پیشنهاد می‌شود که محتوای هر بسته به شکل جداگانه مورد مطالعه قرار گیرد. در هر بسته‌ی آموزشی بخشی به نام «حواستون باشه» وجود دارد که به نکات مهم و کلیدی آن بسته اشاره می‌کند.

● نتیجه آنکه در این کتاب سعی شده تا با خلاصه‌گویی، بیان نکات مهم، توجه به جزئیات و حذف مطالب غیرضروری، به مطالب مهم دو کتاب درسی زمین‌شناسی و علوم زمین پرداخته شود تا ابزار مناسبی برای جمع‌بندی این درس باشد.

نیک واقفیم که نوشتار پیش رو از هرگونه عیب و نقص مبرا نیست. امید است اساتید ارجمند، همکاران محترم و دانش‌آموزان گرامی، نظرات و پیشنهادات اصلاحی خود را به نشانی d.books.ac@gmail.com یا پیامک ۳۰۰۰۷۲۱۲۰ ارسال نمایند تا پس از بررسی، در چاپ‌های آتی اعمال گردد.



ابر



(خارج از کشور ۹۳)

مشاور: مبحث مهمیه!



ابر

۱. **تعریف:** مجموعه‌ای از قطرات بسیار ریز آب یا تکه‌های کوچک یخ است.

۲. **مراحل تشکیل**
- ۱. دمای هوای مرطوب کاهش یافته و به پایین‌تر از نقطه‌ی شبنم می‌رسد.
 - ۲. قطرات آب و ذرات یخ معلق تشکیل شده از این طریق، در هوا جمع شده و تشکیل ابر را می‌دهند.
۳. **انواع ابر:**

۱. **بر اساس شکل:** ۱. لایه‌ای (استراتوس) ۲. توده‌ای (کومولوس) ۳. پرماند (سیروس)

حواستون باشه: ابری که مشخصات دو دسته از ابرها را داشته باشد، به هر دو نام خوانده می‌شود. مانند: سیرو استراتوس: ابری لایه‌ای و پرماند

۲. **با استفاده از**
- ۱. **آلتو:** زمانی که ارتفاع تشکیل ابر، بیش از ارتفاع معمولی ابرها باشد.
 - ۲. **کلمات پیشوندی**
 - ۲. **نیمبوس:** زمانی که ابر، قدرت بارندگی داشته باشد.

حواستون باشه: آلتواستراتوس: ابر لایه‌ای و مرتفع / کومولونیمبوس: ابر توده‌ای و باران‌زا

۴. **مه:** همان ابری است که نزدیک به سطح زمین تشکیل شده است.

تست نمونه



۱. در محل خالی جدول، نام کدام ابر را باید نوشت؟

(سراسری ۸۱)

نام ابر	بارندگی	ارتفاع	شکل
.....	ندارد	بالا	توده‌ای

۱) آلتواستراتوس ۲) آلتوکومولونیمبوس ۳) آلتوکومولوس ۴) کومولونیمبوس

۲. در یک هوای ابری، کشتی‌ها معمولاً از میان کدام ابر عبور می‌کنند؟

۱) استراتوس ۲) سیروکومولوس ۳) سیرو استراتوس ۴) کومولونیمبوس

پاسخ



۱. گزینه‌ی «۳» توده‌ای: کومولوس / ارتفاع زیاد: آلتو ← آلتوکومولوس (صفحه‌ی ۱۹ و ۲۰ (مهندسی))

۲. گزینه‌ی «۱» از میان اقسام ابرها، نزدیک‌ترین ابر به زمین، ابر «استراتوس» است. در نتیجه کشتی‌ها در یک هوای ابری از میان این ابر عبور می‌کنند. (صفحه‌ی ۱۹ و ۲۰ (مهندسی))



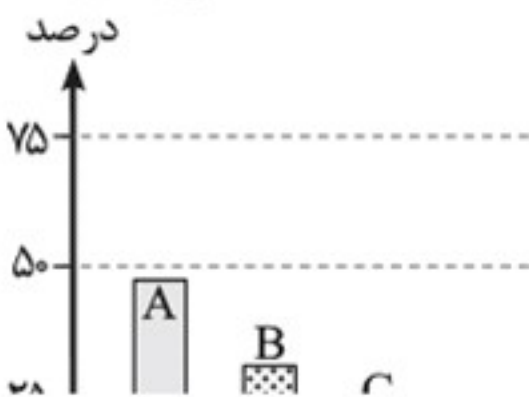
تست نمونه

(شماره ۱ کشور ۸۵)

۱. چرا کربنات کلسیم در آب‌های گرم سریع‌تر رسوب می‌کند؟
 (۱) جاندارانی که اسکلت آهکی دارند، در آب گرم زیادند.
 (۲) آب گرم چگالی کم‌تری نسبت به کربنات کلسیم دارد.
 (۳) توانایی آب گرم در نگهداری گاز CO_2 کم است.
 (۴) گرما فضاهای خالی بین مولکول‌های آب را افزایش می‌دهد.

۲. نمودار مقابل وضعیت کدام ویژگی آب دریا را در فاصله‌ی استوا تا عرض 30° درجه نشان می‌دهد؟

(شماره ۱ کشور ۸۶)



- (۱) دما
 (۲) شوری
 (۳) چگالی
 (۴) مقدار انحلال CO_2

۳. در کدام منطقه‌ی اقیانوس‌ها می‌توان، کم‌ترین دمای آب را اندازه‌گیری کرد؟

(سراسری ۹۴)

- (۱) عمیق‌ترین نقاط نزدیک به قطب‌ها
 (۲) عمیق‌ترین نقاط بستر همه‌ی اقیانوس‌ها
 (۳) آب‌های سطحی نواحی نزدیک به قطب‌ها
 (۴) محدوده‌ی عمق 500 متر تا بستر همه‌ی اقیانوس‌ها

پاسخ

۱. گزینه‌ی «۳» آب گرم نسبت به آب سرد توانایی کم‌تری در نگهداری گازها و یون‌های محلول در آن (مانند CO_2) دارد. در نتیجه این یون‌ها در آب گرم سریع‌تر حل می‌شوند و رسوب می‌کنند. (صفحه‌ی ۲۴ (مبهم‌شناسی))
 ۲. گزینه‌ی «۱» با افزایش عرض جغرافیایی دما کاهش می‌یابد. (صفحه‌ی ۲۵ (مبهم‌شناسی))
 ۳. گزینه‌ی «۳» در بخش‌های بیشتر از 5000 m دمای آب ثابت و برابر $4^\circ C$ است. در حالی که در آب‌های سطحی نواحی قطبی و نزدیک به قطب، دما از -3 تا $24^\circ C$ متغیر است. (صفحه‌ی ۲۴ (مبهم‌شناسی))

فشار و چگالی آب دریا



(سراسری ۹۰)

با افزایش عمق، فشار آب افزایش می‌یابد.

فشار

به ازای هر 10 متر افزایش عمق، یک اتمسفر (10^5 پاسکال) بر فشار آب افزوده می‌شود.

چگالی

عوامل مؤثر بر میزان چگالی آب دریاها: دما، شوری و مقدار مواد معلق در آب
 هر چه آب شورتر، سردتر و دارای مواد معلق بیشتری باشد، چگالی بیشتری دارد.



برشی فرضی از بستر اقیانوس

تست نمونه

۱. دشت مگاکی با کدام ویژگی‌ها شناخته می‌شود؟

(سراسری ۸۵)

- (۱) مسطح و مرتفع
- (۲) هموار و عمیق
- (۳) مسطح با کوه‌های بلند منفرد
- (۴) زمین‌های صاف با گودال‌های عمیق

۲. اگر از ساحل غربی آمریکای جنوبی به سمت پشته‌ی اقیانوسی حرکت کنیم، عوارض بستر اقیانوسی به ترتیب عبارتند از:

(شماره ۱ از تشریح ۹۳)



- (۱) فلات قاره، شیب قاره، خیز قاره، گودال عمیق
- (۲) فلات قاره، شیب قاره، خیز قاره، دشت مگاکی
- (۳) حاشیه‌ی قاره، خیز قاره، گودال عمیق، دشت مگاکی
- (۴) فلات قاره، شیب قاره، گودال عمیق، دشت مگاکی

۳. کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از حاشیه‌ی قاره را، ارائه می‌دهد؟

(سراسری ۹۵)

- (۱) آخرین حد مد تا انتهای خیز قاره
- (۲) فاصله‌ی بین خط ساحلی تا انتهای فلات قاره
- (۳) منطقه‌ای بین خط ساحلی تا ابتدای خیز قاره
- (۴) بخش کم‌شیب مناطق کم‌عمق تا ابتدای شیب قاره

پاسخ

۱. گزینه‌ی «۲»

(صفحه‌ی ۳۰ - (مهندسی‌شناسی))

۲. گزینه‌ی «۴» با توجه به شکل ۸-۳ کتاب زمین‌شناسی و شکل ۱۰-۳ کتاب علوم زمین و توضیحات مربوط به شکل‌شناسی بستر اقیانوس‌ها، عوارض بستر اقیانوس‌ها از سمت غرب به سوی پشته‌ی اقیانوسی عبارت‌است از: (۱) حاشیه‌ی قاره (۲) فلات قاره (۳) شیب قاره (۴) درازگودال اقیانوسی (۵) دشت مگاکی (۶) پشته‌ی اقیانوسی. در نتیجه، با عبور از ساحل غربی آمریکای جنوبی به سمت پشته‌ی اقیانوسی اطلس، عوارض بستر اقیانوسی عبارتند از: فلات قاره، شیب قاره، گودال عمیق، دشت مگاکی

(صفحه‌ی ۳۰ و ۳۱ - (مهندسی‌شناسی و ۱۴۳ علوم (مهندسی))

۳. گزینه‌ی «۳» به مجموع فلات قاره و شیب قاره، حاشیه‌ی قاره می‌گویند. پس منطقه‌ی مذکور بین خط ساحلی تا انتهای فلات قاره یا همان ابتدای خیز قاره است.

(صفحه‌ی ۳۰ - (مهندسی‌شناسی))



فصل ۴

آب‌های جاری



(سراسری ۸۶ و خارج از کشور ۹۴ و ۹۵)

مشاور: این بخش، تعاریف و مفاهیم مهمی دارد. پس، این مبحثو پایه‌ای مطالعه کنید!



حوضه‌ی آبریز

- **تعریف:** منطقه‌ای است که به وسیله‌ی یک رود و شاخه‌های آن زهکشی می‌شود.
- **خط تقسیم:** خطی که یک حوضه‌ی آبریز را از حوضه‌ی مجاور خود، جدا کند، خط تقسیم نامیده می‌شود.



عوامل مؤثر بر سرعت آب یک رودخانه

حواستون باشه: در دیواره‌ی مقعر رودخانه‌ها، بیشترین فرسایش، و در دیواره‌ی محدب آن‌ها، بیشترین رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد.

- ۲ شیب بستر رودخانه
- ۳ عوامل مؤثر بر رواناب (گیاهان، نوع خاک، شیب زمین، مقدار بارندگی و ...)

آبدهی (دبی)

• **تعریف:** حجم آبی است که در واحد زمان از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می‌کند و واحد آن $(\frac{m^3}{s})$ می‌باشد.

- **روابط**
 - ۱ مساحت حوضه‌ی آبریز \times مقدار بارندگی سالیانه = مقدار بارندگی سالیانه‌ی یک حوضه‌ی آبریز
 - ۲ سطح مقطع رودخانه \times سرعت آب = دبی

حواستون باشه: دبی در یک رودخانه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.





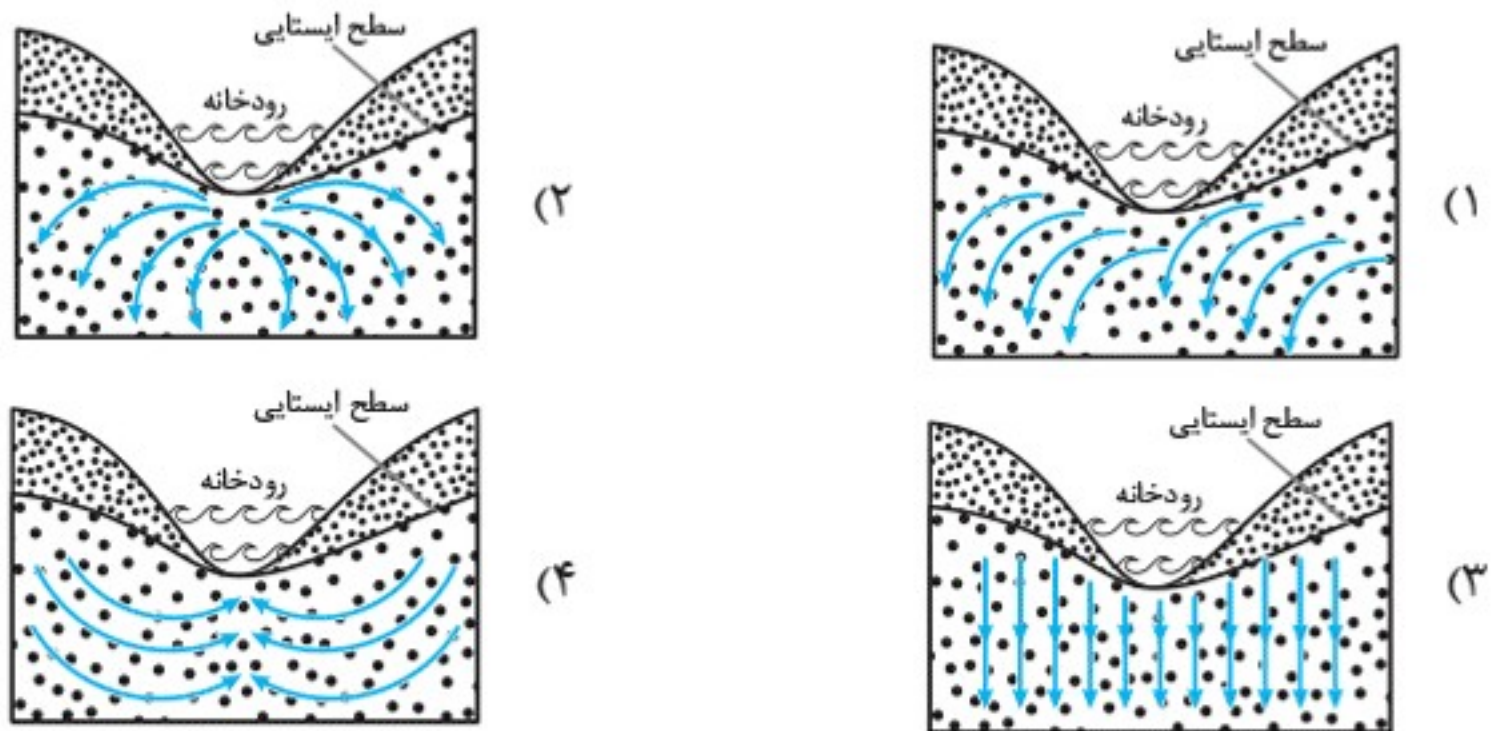
ترکیب شیمیایی آب زیرزمینی

- عوامل مؤثر
 - ۱ جنس کانی‌ها و سنگ‌ها
 - ۲ سرعت نفوذ آب
 - ۳ مسافت طی شده توسط آب
- میزان نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی بیشتر از مقدار املاح آب رودها است.
- در یک لایه‌ی آبدار، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه نزدیک شویم، شوری آب زیرزمینی بیشتر می‌شود.

تست نمونه

۱. در منطقه‌ای مرطوب که پوشیده از رسوباتی با نفوذپذیری یکنواخت است، مسیر حرکت آب‌های زیرزمینی به کدام شکل نزدیک‌تر است؟

(شماره ۱ از کشور ۹۲)



۲. در یک لایه‌ی آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه‌ی طبیعی آن نزدیک شویم، کم‌تر می‌شود.

(سراسری ۹۳)

- ۱ شوری آب زیرزمینی
- ۲ ضخامت منطقه‌ی تهویه
- ۳ ارتفاع سطح پیزومتریک
- ۴ فشار هوا بر سطح ایستابی

پاسخ

۱. گزینه‌ی «۴» در حالت کلی آب از جایی که ارتفاع و فشار بیشتری دارد، به منطقه‌ای که ارتفاع و فشار آن کم‌تر است، حرکت می‌کند. یعنی آب از سطح ایستابی بالاتر به سمت محلی که سطح ایستابی پایین‌تر است، جریان پیدا می‌کند. در ضمن بیشتر جریان آب در امتداد مسیرهای منحنی شکل است. (شکل ۶-۴ صفحه‌ی ۳۷ (مپن‌شناسی))
۲. گزینه‌ی «۲» در یک لایه‌ی آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به سمت محل تخلیه نزدیک شویم، ضخامت منطقه‌ی تهویه کمتر می‌شود. (شکل ۶-۴ صفحه‌ی ۳۷ (مپن‌شناسی))



تست نمونه

(فاز ۱) کشور ۸۸

۱. از جمله ویژگی بلورها، کدام است؟
- ۱) اتم‌های سازنده‌ی بلور، مطابق نظم معینی پهلوئی هم قرار گرفته‌اند.
- ۲) زوایای بین سطوح مشابه در تمام بلورها یکسان و تغییرناپذیر است.
- ۳) نور را به خوبی عبور می‌دهند و این عمل سبب درخشندگی آن‌ها می‌شود.
- ۴) هرچه ترکیب شیمیایی یک بلور ساده‌تر باشد، اندازه‌ی آن بزرگ‌تر می‌شود.

پاسخ

۱. گزینه‌ی «۱» تقریباً تمامی کانی‌ها به صورت متبلور دیده می‌شوند. طبق تعریف، یک جسم متبلور، دارای نظم درونی سه‌بعدی است. یعنی اتم‌های سازنده‌ی بلور، طبق نظم معینی پهلوئی هم قرار گرفته‌اند. (صفحه‌ی ۵۱۹۵-۵۱۹۵ (مبحث شناسی))

سختی

(سراسری ۹۴ و خارج از کشور ۸۸ و ۹۴)



۱. **تعریف:** مقاومت کانی در برابر خراشیده شدن به وسیله‌ی سایر اجسام است که به دو عامل

- ۱ بستگی دارد:
 - ۱ نوع پیوندهای اتمی در کانی
 - ۲ طرز قرار گرفتن اتم‌ها در شبکه‌ی بلورین

۲ نکات

- ۱ برای تعیین سختی کانی‌ها، از مقیاسی به نام مقیاس موس (Mohs) استفاده می‌شود.
- ۲ در مقیاس موس، هر کانی که به وسیله‌ی کانی دیگر خراش بردارد، نسبت به آن نرم‌تر است.
- ۳ برای اطمینان از سختی اندازه‌گیری شده، باید درجه سختی را در جهات مختلف آزمایش کرده و باید در خراشیدن و تعیین درجه سختی، عمل عکس را نیز انجام داد.
- ۴ نیروی پیوندهایی که اتم‌های کربن را در الماس به یکدیگر متصل می‌کند، به مراتب بیشتر از نیروهایی است که اتم‌های کربن را در گرافیت به هم وصل می‌کند. در نتیجه سختی الماس بیشتر از گرافیت است؛ گرچه هر دو از کربن خالص تشکیل شده‌اند.

۳ سختی کانی‌ها در مقیاس موس:

تالک	۱
ژپس	۲
کلسیت	۳
فلوئوریت	۴
آپاتیت	۵
ارتوز	۶
کوارتز	۷
توپاز	۸
کرندوم	۹
الماس	۱۰

← ناخن	← ژپس
← سکه‌ی مسی	← کلسیت
← تیغه‌ی چاقو	← فلوئوریت
← شیشه	← آپاتیت
← سوهان	← ارتوز
← چینی بدون لعاب	← کوارتز

تست نمونه



۱. کانی A به رنگ زرد را روی کانی B که شیری‌رنگ است، می‌کشیم. پودری سیاه‌رنگ روی کانی B به وجود می‌آید. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که:

(سراسری ۸۸)

- ۱) جلای کانی A سیاه است.
- ۲) پودر کانی B سیاه است.
- ۳) کانی A از کانی B سخت‌تر است.
- ۴) کانی B از کانی A سخت‌تر است.

۲. کدام عبارت را می‌توان برای شناسایی ۲ کانی مانیتیت و هماتیت به کار برد؟

(شماره ۱ کشور ۹۳)

- ۱) جلای مانیتیت خاکی و جلای هماتیت فلزی است.
- ۲) پودر مانیتیت سیاه و پودر هماتیت قرمز مایل به قهوه‌ای است.
- ۳) هماتیت اکسید آهن آبدار ولی مانیتیت اکسید آهن بی‌آب است.
- ۴) خط اثر مانیتیت بر چینی بدون لعاب قهوه‌ای و خط اثر هماتیت سیاه است.

پاسخ



۱. گزینه‌ی «۴» کانی A دارای رنگ زرد و رنگ خاکی سیاه‌رنگ است. (این کانی شرایط مشابه کانی پیریت را دارد). چون کانی A بر روی کانی B کشیده شده و گرد کانی A بر روی B مانده است، پس سختی کانی A از B کمتر است. (کانی A نتوانسته روی کانی B خراش بیندازد.) (صفحه‌ی ۵۳ و ۵۴ (مپن‌شناسی))

۲. گزینه‌ی «۲» مانیتیت و هماتیت هر دو اکسید آهن به شمار می‌آیند و ظاهر هر دو کانی معمولاً سیاه‌رنگ است. ولی رنگ خاکی (پودر) یا اثر مانیتیت سیاه و اثر هماتیت قرمز مایل به قهوه‌ای است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی ۱: مانیتیت و هماتیت هر دو جلای فلزی دارند.

گزینه‌ی ۳: مانیتیت و هماتیت هر دو اکسید آهن هستند که تفاوت آن‌ها به علت تفاوت در ظرفیت اتم آهن است؛ نه میزان آب موجود در آن‌ها. چون هیچ یک آبدار نیستند. (اکسید آهن آبدار، لیمونیت نام دارد.)

گزینه‌ی ۴: رنگ خاکی (اثر) مانیتیت بر چینی بدون لعاب، سیاه و اثر هماتیت، قهوه‌ای است. (صفحه‌ی ۵۴ (مپن‌شناسی))

چگالی نسبی



مشاور: از محتویات این بسته تاکنون در کنکورهای سراسری سؤالی مطرح نشده.




- **تعریف:** نسبت چگالی یک کانی به چگالی آب
- چگالی نسبی الماس بیشتر از گرافیت است. (به دلیل فشرده بودن اتم‌های سازنده‌ی الماس)
- چگالی نسبی برخی از کانی‌ها

• گالن (PbS): ۷/۵ / باریت ($BaSO_4$): ۴/۵ / سیلیکات‌ها: ۳/۵ - ۲/۵

• عوامل مؤثر در چگالی نسبی:

- ① عناصر تشکیل‌دهنده: مانند وجود عناصر سرب و باریم (عناصر سنگین)
- ② فشردگی اتم‌های سازنده: مانند چگالی نسبی بیشتر الماس در مقایسه با گرافیت



تست نمونه 

۱. ترکیب شیمیایی کدام مواد یکسان است؟
 (۱) آلومین و یاقوت (۲) کَرندوم و گارنت (۳) زمرد و بوکسیت (۴) باریت و انیدریت

۱. گزینه‌ی «۱» فرمول شیمیایی آلومین و یاقوت (کَرندوم قرمز) Al_2O_3 است. (صفحه‌ی ۶۵ (مبحث‌شناسی و ۲۴ علوم (مبحث))

پاسخ 

فصل ۶

(سراسری ۹۱ و خارج از کشور ۸۸، ۹۰ و ۹۴ (دو سؤال))

انواع ساخت‌های آذرین عوامل مؤثر در تشکیل ماگما





است. بنابراین سنگ موردنظر، آندزیت است. گابرو و بازالت جزء سنگ‌های بازی هستند و ریولیت سنگی اسیدی است. (صفحه‌ی ۷۲ و ۷۶ (مپن‌شناسی)

۳. گزینه‌ی «۲» در ابتدا تعداد مراکز تبلور کم بوده است که نشانگر آن است که سرعت سرد شدن کند بوده. افزایش ناگهانی تعداد مراکز تبلور بیانگر آن است که سرعت سرد شدن افزایش یافته و بلورها ریزتر شده‌اند. به عبارت دیگر سنگ در دو مرحله سرد شده است و دارای بافت پورفیری است. مرحله‌ی اول در اعماق (درشت‌بلورها) و مرحله‌ی دوم در نزدیکی سطح زمین و یا روی زمین (ریزبلورها) (صفحه‌ی ۷۵ و ۷۶ (مپن‌شناسی)

۴. گزینه‌ی «۳» چون بلورهای ارتوکلاز و کوارتز در عمق کم تشکیل می‌شوند، بنابراین نمی‌توانند بلورهای درشت با بافت پورفیری را تشکیل دهند و کانی‌های آمفیبول و بیوتیت که جزء سیلیکات‌های تیره هستند و در عمق زیاد تشکیل می‌شوند، بلورهای درشت بافت پورفیری ریولیت‌ها را شامل می‌شوند. (صفحه‌ی ۷۴-۷۷ (مپن‌شناسی)

۵. گزینه‌ی «۲» انجماد ماده‌ی مذاب سبب ایجاد سنگ‌های آذرین می‌گردد. عمق سرد شدن ماده‌ی مذاب است که بافت سنگ را مشخص می‌کند. بر اساس عمق و از روی بافت، سنگ‌های آذرین به انواع درشت‌بلور، ریزبلور، شیشه‌ای، پورفیری و اسفنجی تقسیم می‌شوند.

* به اندازه، شکل و نحوه‌ی آرایش کانی‌های موجود در یک سنگ بافت می‌گویند. (صفحه‌ی ۷۵ (مپن‌شناسی)

۶. گزینه‌ی «۱» سنگ‌های فاقد بلور، بافت شیشه‌ای دارند. یعنی چون به سرعت سرد می‌شوند، پس در آن‌ها ساختمان منظم بلورین وجود ندارد.

* هر چقدر سرعت سرد شدن زیادتر باشد، تعداد مراکز تبلور بیشتر بوده و یون‌ها فرصت کمتری برای مهاجرت به سوی مراکز تبلور را دارند. (صفحه‌ی ۷۵ و ۷۶ (مپن‌شناسی)

طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین



(سراسری ۸۹ و ۹۱ و خارج از کشور ۹۵)

- حواستون باشه: ۱ ۹۵٪ از وزن پوسته‌ی زمین از سنگ‌های آذرین تشکیل شده است.
۲ فراوان‌ترین سنگ‌ها در سطح زمین، سنگ‌های رسوبی می‌باشند.

انواع سنگ‌های آذرین از لحاظ ترکیب عمومی (بر اساس میزان SiO_2)

۱ اسیدی: $\text{SiO}_2 > 66\%$ ۱ درونی: گرانیت
۲ بیرونی: ریولیت

۲ حد واسط: $52\% < \text{SiO}_2 < 66\%$ ۱ درونی: دیوریت
۲ بیرونی: آندزیت

۳ بازی: $45\% < \text{SiO}_2 < 52\%$ ۱ درونی: گابرو
۲ بیرونی: بازالت

۴ فوق‌بازی: $\text{SiO}_2 < 45\%$ ۱ درونی: پریدوتیت
۲ بیرونی: ندارد



ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی سنگ‌های آذرین

- ۱ سنگ‌های آذرین اسیدی به علت فراوانی کوارتز و فلدسپات، ظاهری روشن دارند. (سنگ‌های پرسیلیس)
- ۲ سنگ‌های آذرین بازی و فوق بازی به علت فراوانی الیوین، پیروکسن و آمفیبول ظاهری تیره دارند. (سنگ‌های کم سیلیس)
- ۳ دمای ذوب در سنگ‌های آذرین اسیدی اندک است و به سمت سنگ‌های فوق بازی افزایش می‌یابد.
- ۴ درجه‌ی غلظت نسبی در سنگ‌های اسیدی بالاست و به سمت سنگ‌های فوق بازی کاهش می‌یابد.
- ۵ عناصر اصلی تشکیل دهنده‌ی سنگ‌های اسیدی علاوه بر سیلیس، Na و K و Al است و به سمت سنگ‌های فوق بازی از میزان این عناصر کاسته شده و Fe و Mg و Ca جایگزین می‌گردد.

ملاک‌های طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین

- ۱ ترکیب شیمیایی: به مقدار سیلیس موجود در ترکیب سنگ بستگی دارد.
- ۲ نوع کانی‌ها
 - ۱ پیروکسن + پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + الیوین ← پریدوتیت (فوق بازی)

(٪۳)	(٪۷)	(٪۹۰)
------	------	-------
 - ۲ الیوین + پیروکسن + پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + مقدار بسیار کمی آمفیبول ← گابرو / بازالت (بازی)

(٪۳۵)	(٪۲۵)	(٪۴۰)
-------	-------	-------
 - ۳ پیروکسن + آمفیبول + پلاژیوکلاز کلسیم و سدیم‌دار + مقدار بسیار اندکی الیوین و کوارتز

(٪۱۸)	(٪۲۲)	(٪۶۰)
-------	-------	-------

 ← دیوریت / آندزیت (حد واسط (خنثی))
 - ۴ کوارتز + فلدسپات پتاسیم‌دار + پلاژیوکلاز سدیم‌دار + مسکوویت + بیوتیت + آمفیبول

(٪۳۰)	(٪۳۲)	(٪۲۳)	(٪۴)	(٪۴)	(٪۷)
-------	-------	-------	------	------	------

 ← گرانیت / ریولیت (اسیدی)
- ۳ بیرونی و درونی بودن سنگ (بافت سنگ)

حواستون باشه: درصدها به صورت تقریبی آورده شده است و حفظ کردن درصدها ضرورتی ندارد. اعداد صرفاً جهت بیان میزان فراوانی (بیشتر یا کمتر بودن کانی‌ها در ترکیب انواع سنگ‌ها) آورده شده‌اند.

تست نمونه



۱. در یک نمونه‌ی گابرو تعداد کمی بلورهای سیاه و سوزنی‌شکل با چشم دیده می‌شود. این بلورها متعلق به کدام کانی‌اند؟ (سراسری ۸۹)
 - (۱) الیوین
 - (۲) اوژیت
 - (۳) هورنبلاند
 - (۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار
۲. کدام سنگ‌ها در مجموع، الیوین بیشتری نسبت به مجموع سنگ‌های دیگر دارند؟ (سراسری ۹۱)
 - (۱) افیولیت و ریولیت
 - (۲) پگماتیت و گنیس
 - (۳) پریدوتیت و دیوریت
 - (۴) کیمبرلیت و بازالت

۲. گزینه‌ی «۲» در آب و هوای گرم و مرطوب (حاره‌ای)، دما بالا و باران فراوان است. در نتیجه هوازدگی از نوع شیمیایی بسیار دیده می‌شود. پریدوتیت و افیولیت‌ها ترکیب فوق‌بازی دارند که در برابر هوازدگی آسیب‌پذیرند و به سرعت تجزیه می‌شوند. چون در مراحل ابتدایی واکنش بوون ایجاد شده‌اند. دولومیت یک ترکیب کربناتی است و در آب محلول می‌باشد. ولی گنیس سنگی دگرگونی است و ترکیب آن همان انواعی است که در گرانیت وجود دارد (کوارتز و فلدسپات فراوان) و کوارتز به راحتی در آب حل نمی‌شود. چون در مراحل پایانی واکنش بوون به وجود آمده است و به راحتی هوازده نمی‌شود. ولی فلدسپات آن در آب حل می‌شود. (صفحه‌ی ۱۰۹ و ۱۱۲ (مهندسی‌شناسی))

۳. گزینه‌ی «۳» خاک‌ها در نواحی بیابانی به علت هوازدگی شیمیایی کم و فرسایش آبی و بادی زیاد، معمولاً به صورت نازک و تکه‌تکه‌اند. در نتیجه این خاک‌ها دارای کانی‌های محلول ولی فاقد مواد آلی‌اند و یا مواد آلی کمی دارند. (صفحه‌ی ۱۱۲ (مهندسی‌شناسی))



فرسایش (۱)

(سراسری ۸۹ و ۹۴)

تعریف: فرآیندی است که طی آن مواد هوازده‌ی سنگ‌های سطح زمین، توسط عوامل حمل، جابه‌جا می‌شوند. ← هوازدگی مقدمه‌ی فرسایش است.

عوامل مؤثر بر فرسایش

تعریف: حرکت توده‌های سنگ و خاک در سراشیبی‌ها و به سمت پایین بدون دخالت عوامل حمل

نتیجه: ایجاد حرکات دامنه‌ای ← عامل مؤثر ← آب ← علت ← کاهش نیروی اصطکاک

عوامل مؤثر در تقسیم بندی حرکت مواد در دامنه‌ها:

۱ جنس ذرات ۲ نوع مواد حمل شده ۳ سرعت حرکت

انواع حرکت مواد در دامنه‌ها



۱ ریزش: حرکت و سقوط ذرات سنگ و خاک از پرتگاه‌ها و سراشیبی‌های خیلی تند



۲ لغزش: حرکت توده‌های سنگ و خاک در امتداد سطوح لغزشی (سطح لایه‌بندی یا سطح شکستگی‌ها)

زمین‌لغزه: حرکات لغزشی و ریزشی توده‌های نسبتاً خشک سنگ و خاک



حواستون باشه: ۱ وجود یک لایه‌ی رسی در زیر قطعات سنگ، لغزش را آسان‌تر می‌کند.

علت: نفوذ آب به لایه‌ی رسی و ایجاد حالتی صابونی و لغزنده در آن

۲ پایداری سنگ‌ها در بریدگی‌های طبیعی و مصنوعی، به جهت شیب لایه‌ها بستگی دارد.



۳ جریان: حرکت مواد به صورت خمیری (پلاستیک) یا نیمه‌مایع به سمت پایین

مثال: جریان‌های گل

بسیار تند هستند.



در مناطق کوهستانی نواحی خشک و نیمه‌خشک صحرایی و پس از رگبارهای کوتاه‌مدت دیده می‌شوند.

قدرت فرسایشی زیادی دارند.



۴ خزش: حرکت آرام و آهسته‌ی توده‌های

سنگی بر روی دامنه‌های کم‌شیب

نتایج: کج‌شدن ستون‌های برق، درختان و ...

تست نمونه



۱. کوهستان‌های کدام نواحی پس از یک بارندگی تند و کوتاه‌مدت، مستعد به وجود آمدن جریان‌های گل می‌شوند؟ (سراسری ۸۹)

- (۱) مرطوب حاره‌ای
- (۲) مرطوب و معتدل
- (۳) خشک و نیمه‌خشک
- (۴) قطب و نزدیک قطب

۲. شکل زیر، در محدوده‌ی کدام نوع حرکات مواد دامنه‌ای قرار می‌گیرد؟ (سراسری ۹۴)



- (۱) جریان
- (۲) خزش
- (۳) ریزش
- (۴) لغزش

پاسخ



۱. گزینه‌ی «۳» جریان‌های گلی، نوعی حرکات دامنه‌ای هستند که در مناطق کوهستانی نواحی خشک و نیمه‌خشک صحرایی و پس از رگبارهای کوتاه‌مدت، خاک را به توده‌هایی از گل تبدیل می‌کنند. (مفهمی ۱۱۴ (مهندسی شناسی))

۲. گزینه‌ی «۴» شکل موجود در صورت سؤال، نوعی از حرکات دامنه‌ای به نام لغزش را نشان می‌دهد که در این نوع حرکت، توده‌های سنگ یا رسوب در امتداد سطوح لغزشی به حرکت درمی‌آیند. (مفهمی ۱۱۴ (مهندسی شناسی))

انواع رسوبات پلاژیک دریاها

- ① لجن آهکی
 - عامل تشکیل: روزن داران
 - محل زندگی: نزدیک سطح آب
 - جنس اسکلت: آهکی (CaCO_3)
- ② لجن سیلیسی
 - عامل تشکیل: شعاعیان
 - محل زندگی: نزدیک سطح آب
 - جنس اسکلت: سیلیسی (SiO_2)

حواستون باشه: ① روزن داران و شعاعیان هر دو از گروه آغازیان جانورمانند هستند. ② لجن آهکی و سیلیسی از جمله رسوبات دانه ریز اشباع از آب هستند.

③ ریف‌های آهکی

- تعریف: توده‌های بزرگ آهکی هستند که توسط موجودات دریایی آهک‌ساز (مرجان‌ها) تشکیل می‌شوند.
- مکانیزم تشکیل: دریافت بی‌کربنات کلسیم محلول در آب دریا توسط مرجان‌ها و ایجاد توده‌های آهکی بزرگ
- محل تشکیل: آب‌های گرم سواحل مناطق استوایی (مانند اقیانوس آرام)

- ④ گرهک‌های منگنز
 - مکانیزم تشکیل: ته‌نشین شدن اکسیدها و هیدروکسیدهای منگنز به صورت گرهک (بر اثر واکنش‌های شیمیایی بین یون‌های محلول در آب و مواد موجود در کف دریا)
 - محل تشکیل: در بخش‌های خیلی عمیق کف اقیانوس‌ها
 - خصوصیات

- شکل: توده‌های دایره‌ای (مدور)
- ترکیب شیمیایی: غنی از منگنز (لایه‌هایی از اکسیدهای منگنز و آهن همراه با ذرات رسوبی و نیکل و کبالت فراوان)

⑤ باد تقسیم‌بندی مواد ته‌نشین شده توسط باد:

- ① بار بستری
 - ① دانه درشت و سنگین‌اند ② نزدیک سطح زمین هستند.
 - ③ مسافت کمی را طی می‌کنند. ④ زودتر ته‌نشین می‌شوند. — مثال: ماسه
- ② بار معلق
 - ① دانه ریز و سبک‌اند.
 - ② معلق و پراکنده در هوا هستند.
 - ③ قبل از ته‌نشینی مسافت زیادی را طی می‌کنند.
 - ④ دیرتر ته‌نشین می‌شوند. — مثال: سیلت و رس

فصل ۱

نظریات مهم دانش نجوم



(سراسری ۹۳)

مشاور: در این فصل توجه به تعاریف و مفاهیم و همچنین تفسیر شکل‌ها و حل مسأله بسیار مهم به نظر می‌رسد.



نظریات مهم دانش نجوم

- بطلمیوس: ارائه‌ی نظریه‌ی زمین مرکزی: خورشید و سایر سیارات به دور زمین حرکت می‌کنند.
- نیکلاس کوپرنیک: ارائه‌ی نظریه‌ی خورشیدمرکزی: زمین و ۵ سیاره‌ی دیگر در مدارهای دایره‌مانند، به دور خورشید در حرکت‌اند.
- یوهان کپلر: مدار چرخش زمین، بیضی نزدیک به دایره است.
- گالیله: ۱ کاشف تلسکوپ ۲ کاشف چهار قمر مشتری ۳ بیان چگونگی گردش زمین به دور خورشید
- ارسطو و فیثاغورث: ارائه‌ی فرضیه‌ی کروی بودن زمین برای اولین بار
- اراتوستن: ۱ اثبات کروییت زمین ۲ محاسبه‌ی محیط کره‌ی زمین
- تیکو براهه: تعیین دقیق فاصله‌ی ماه تا زمین
- نیوتن: کشف قوانین حرکت و جاذبه

تست نمونه



(سلبش ۹۳)

۱. کدام عبارت با نظریه‌ی «کوپرنیک» درباره‌ی حرکت زمین مغایر است؟

- ۱) زمین در مسیری دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌چرخد.
 - ۲) زمین به همراه ۸ سیاره‌ی دیگر و قمرهای مربوطه به دور خورشید گردش می‌کند.
 - ۳) سرعت گردش زمین به دور خورشید در همه‌ی روزهای سال ثابت است.
 - ۴) خطی که زمین را به خورشید متصل می‌کند، در زمان‌های مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.
۲. در نظریه‌ی زمین مرکزی، مدار گردش خورشید در میان کدام جرم‌های آسمانی قرار می‌گرفته است؟

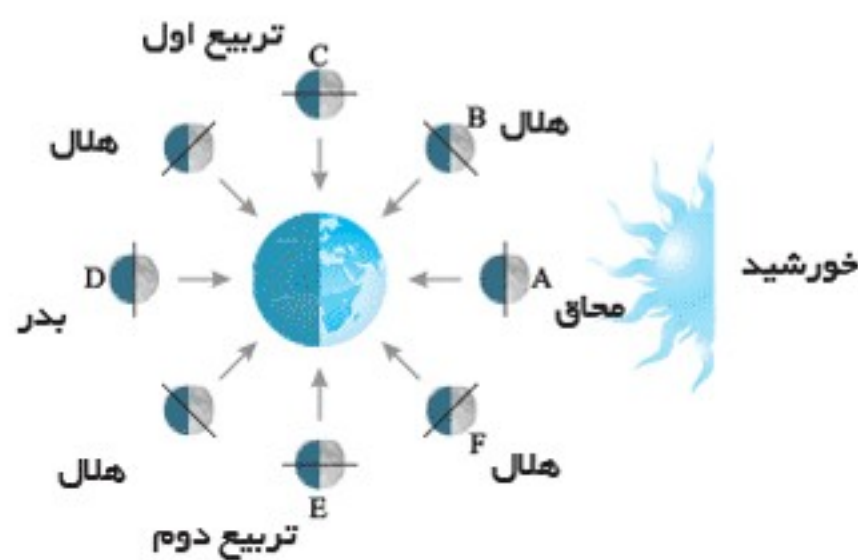
(سراسری ۹۳)

- ۱) مریخ و زهره ۲) زهره و عطارد ۳) عطارد و ماه ۴) ماه و زمین

پاسخ



۱. گزینه‌ی «۲» در زمان کوپرنیک، به غیر از زمین، تنها ۵ سیاره‌ی دیگر شناخته شده بود. همچنین در نظریات کوپرنیک، درباره‌ی قمرها سخنی به میان نیامده بود. (صفحه‌ی ۱ علوم (مپن))
۲. گزینه‌ی «۱» بطلمیوس نظریه‌ی زمین مرکزی را ارائه داد که طبق آن، زمین در مرکز عالم قرار دارد و خورشید در مدار بین دو سیاره‌ی زهره و مریخ در حال گردش به دور زمین است. (شکل ۱-۱ صفحه‌ی ۱ علوم (مپن))



اهله‌ی قمر

حواستون باشه:

- ۱ در حالت محاق و بدر: حداکثر مد دریا ۳ در حالت بدر: وقوع خسوف (ماه گرفتگی)
- ۲ در حالت تربیع اول و دوم: حداقل مد دریا ۴ در حالت محاق: وقوع کسوف (خورشید گرفتگی)

تست نمونه

۱. طلوع ماه در کدام حالت از اهله‌ی قمر، تقریباً با غروب خورشید همزمان است؟ (سنم‌ش ۹۰)
 - (۱) محاق (۲) هلال (۳) تربیع اول و دوم (۴) بدر
۲. انتظار دارید، در کدام روز از ماه‌های قمری، مد دریاها آزاد، از بقیه‌ی روزها کم‌تر باشد؟ (سنم‌ش ۹۲)
 - (۱) یکم (۲) هفتم (۳) چهاردهم (۴) بیست و هشتم

پاسخ

۱. گزینه‌ی «۴» زمانی که ماه در حالت بدر قرار دارد، زمین باید در فاصله‌ی خورشید و ماه قرار داشته باشد. در این حالت تمام سطح رو به زمین ماه، روشن است و طلوع ماه در این هنگام با غروب خورشید همزمان می‌باشد. (صفحه‌ی ۱۵ علوم (مپن))
۲. گزینه‌ی «۲» (صفحه‌ی ۱۵ و ۱۶ علوم (مپن))

فصل ۲ خصوصیات کلی کره‌ی زمین و لایه‌های تشکیل دهنده‌ی آن



- خصوصیات کلی کره‌ی زمین: ۱ تقریباً کروی شکل ۲ دارای ساختمان لایه لایه با خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت ۳ شعاع متوسط: ۶۳۶۸ کیلومتر ۴ چگالی نسبی: $\frac{5}{5} \frac{g}{cm^3}$
- لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین (از نظر ترکیب شیمیایی): ۱ پوسته ۲ گوشته (جبه) ۳ هسته



۱. گزینه‌ی «۴» ضخامت پوسته‌ی زمین در مناطق مختلف به صورت زیر است:

(نزدیک محور رشته‌کوه‌های اقیانوسی) اقیانوس‌ها > فلات قاره > دشت‌ها > زیررشته‌کوه‌های قاره‌ای

(صفحه‌ی ۲۳ و ۲۴ علوم (مپن))

۲. گزینه‌ی «۲» ترکیب شیمیایی متوسط پوسته‌ی قاره‌ای مشابه ترکیب آندزیت است.

(صفحه‌ی ۷۷ (مپن شناسی و ۲۴ علوم (مپن))

* آندزیت شامل کانی‌های پلاژیوکلاز کلسیم‌دار، آمفیبول، پیروکسن به همراه مقدار بسیار اندکی کوارتزوالیون است.

۳. گزینه‌ی «۱» سرعت امواج P در پوسته بین ۶-۷ کیلومتر بر ثانیه تغییر می‌کند؛ ولی در زیر موهو به بیش از ۸ کیلومتر بر ثانیه می‌رسد. از قاعده‌ی پوسته تا عمق ۱۰۰ کیلومتری نیز سرعت از حدود ۸ به ۸/۳ کیلومتر بر ثانیه می‌رسد. (لیتوسفر)

(صفحه‌ی ۲۴ و ۲۵ علوم (مپن))

۴. گزینه‌ی «۲» چگالی سنگ‌های پوسته‌ی اقیانوسی $\frac{g}{cm^3}$ است که در مقایسه با چگالی سنگ‌های قاره‌ای $(\frac{g}{cm^3} / 2)$ بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب شیمیایی پوسته‌ی اقیانوسی بازالتی (بازی) و ترکیب پوسته‌ی قاره‌ای مشابه ترکیب آندزیت است و شامل SiO_2 و Al_2O_3 است.

(۳) پوسته‌ی اقیانوسی جوان‌تر از پوسته‌ی قاره‌ای است و در حال تجدیدشدن می‌باشد. (سن قدیمی‌ترین سنگ‌های پوسته‌ی قاره‌ای به ۳/۸ میلیارد سال می‌رسد، اما سنگ‌های پوسته‌ی اقیانوسی کمتر از ۲۰۰ میلیون سال سن دارند.)

(۴) ضخامت پوسته در همه جا یکسان نیست. به طوری که نازک‌ترین بخش پوسته را در اقیانوس‌ها (پوسته‌ی اقیانوسی) و در نزدیکی محور رشته‌کوه‌های اقیانوسی می‌توان یافت (۸-۱۲ کیلومتر) ولی در پوسته‌ی قاره‌ای بین ۷۰-۱۰۰ کیلومتر و گاهی بیشتر ضخامت دارند.

(صفحه‌ی ۲۳ و ۲۴ و ۴۳ علوم (مپن))

روش‌های مطالعه‌ی ساختار درونی زمین

(سراسری ۹۳ و خارج از کشور ۸۶ و ۹۲)



۱ روش‌های مستقیم (برای بررسی پوسته و گوشته‌ی فوقانی)

۱ نمونه‌برداری از سطح زمین و تجزیه‌ی شیمیایی آن‌ها

۲ مطالعه‌ی نمونه‌های به دست‌آمده از حفاری‌ها

۳ مطالعه‌ی مواد آتشفشانی خارج‌شده از عمق پوسته و لایه‌های فوقانی گوشته

۴ مطالعه‌ی میانبارها: میانبارها قطعات ذوب‌نشده و جامدی هستند که از قسمت‌های

زیرین پوسته یا گوشته‌ی فوقانی به سطح زمین رسیده‌اند و نشان‌دهنده‌ی ترکیب

شیمیایی اعماق پوسته و گوشته‌ی فوقانی هستند.

- ۳) حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب موجود در هسته‌ی خارجی
 ۴) چرخش اکسید مغناطیسی موجود در سنگ کره به دور محور زمین

پلاسف



۱. گزینه‌ی «۳» با حرکت دادن یک جسم هادی الکتریسته در درون یک میدان مغناطیسی، جریان الکتریکی ایجاد می‌گردد. این دستگاه اصطلاحاً دیناموی خودالقا نام دارد. زمین را می‌توان به یک دیناموی خودالقای غول‌پیکر تشبیه کرد که در آن حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب موجود در هسته‌ی خارجی مولد میدان مغناطیسی خواهد بود.
 (صفحه‌ی ۲۸ و ۲۹ علوم (مپن))

گرانش، فشار و دمای کره‌ی زمین

(سراسری ۸۹ و ۹۴ و خارج از کشور ۹۴)



گرانش

۱. ناهنجاری‌های گرانشی: به تفاوت میان مقدار واقعی شدت گرانش (اندازه‌گیری شده) و مقدار شدت گرانش قابل انتظار (حدود ۹/۸) در یک نقطه گفته می‌شود.
۲. انواع ناهنجاری‌های گرانشی:
 ۱. ناهنجاری گرانشی مثبت: نیروی گرانشی بیشتر از میزان متوسط است.
 - علت: وجود سنگ‌های پرتراکم (فلزی و غیرفلزی) و با چگالی بالا مانند سرب و باریت
 ۲. ناهنجاری گرانشی منفی: نیروی گرانشی کمتر از میزان متوسط است.
 - علت: وجود مواد و کانی‌های کم‌تراکم و با چگالی پایین نظیر گچ و نمک
۳. عوامل مؤثر بر میزان نیروی گرانش
 ۱. جرم دو جسم: رابطه‌ی مستقیم با نیروی گرانش
 ۲. فاصله‌ی دو جسم از یکدیگر: رابطه‌ی معکوس با نیروی گرانش

جرم هر جسم روی زمین

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

← نیروی گرانشی

↓ ثابت جهانی گرانش

فاصله‌ی دو جسم از یکدیگر

$$G = 6.672 \times 10^{-11} \frac{m^3}{kgs^2}$$

۴. قانون گرانش عمومی نیوتن:

حواستون باشه: تغییرات شدت گرانش، بیانگر اطلاعاتی از ساختمان و ترکیب داخلی زمین در مناطق مختلف است.

اورانیوم ۲۳۸

- در تعیین سن مطلق سنگ‌ها کاربرد دارد.
- اورانیوم ۲۳۸، پس از تخریب (کاهش مرتب دو پروتون و دو نوترون)، کاهش جرم می‌یابد و به سرب ۲۰۶ تبدیل می‌گردد.

نیمه‌عمر: مدت‌زمان لازم برای تخریب نیمی از مقدار هر عنصر رادیواکتیو

ایزوتوپ‌های مهم در عمرسنجی:

ردیف	ماده‌ی رادیواکتیو اولیه	ماده‌ی حاصل	نیمه‌عمر مورد قبول
۱	U_{238}	Pb_{206}	۴/۵ میلیارد سال
۲	U_{235}	Pb_{207}	۷۱۳ میلیون سال
۳	Th_{232}	Pb_{208}	۱۴/۱ میلیارد سال
۴	Rb_{87}	Sr_{87}	۴/۷ میلیارد سال
۵	K_{40}	Ar_{40}	۱/۳ میلیارد سال
۶	C_{14}	N_{14}	۵۷۳۰ سال

کربن رادیواکتیو (C_{14})

- کاربرد: تعیین سن بقایای بدن جانداران ابداع ← توسط لی بی
- روش تعیین سن مطلق یک نمونه‌ی کربن‌دار: نسبت $C-14$ به $C-12$ و مقایسه‌ی آن با نسبت دو نوع کربن در بدن جانداران زنده
- C_{14} → N_{14} تخریب و تجزیه
- نیمه‌عمر کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است.

حواستون باشه:

در حالت کلی با استفاده از رابطه‌ی زیر می‌توان سن مطلق یک نمونه را محاسبه کرد:
 سن نمونه = تعداد نیمه‌عمر × مدت زمان نیمه‌عمر
 در جدول مشخص شده است.

تست نمونه

۱. نیمه‌عمر رادیوم ۲۲۶ حدود ۱۶۰۰ سال است. در یک سنگ رادیوم‌دار چند سال طول می‌کشد تا $\frac{7}{8}$ رادیوم ۲۲۶ تخریب شود؟ (سراسری ۷۶)
- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۶۴۰۰